

(11)特許出願公開番号

特開平11-345903

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

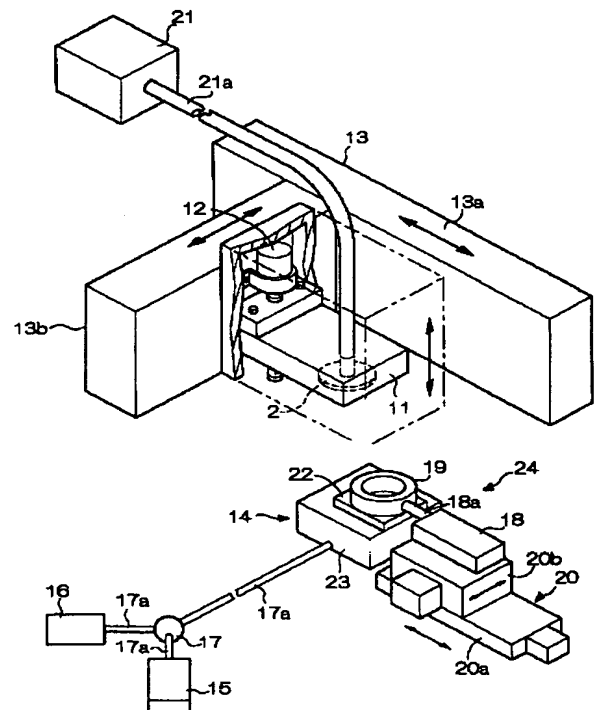
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外9名)

(54) 【発明の名称】 微細ボール搭載装置

(57) 【要約】

【課題】 吸着治具の吸着孔へ、微細ボールを効率よくかつばらつきなく吸着させる。

【解決手段】 吸着治具２の吸着孔と略同一位置に、微細ボールを保持させる配列孔が形成された配列治具２２を有するボール供給部１４を設ける。超音波振動する超音波振動体１８ａに連結されて配列治具２２に沿ってその上方に支持されたリング１９を有し、リング１９内に同心円状の節を有する定在波を発生させて微細ボールを同心円状の帯状に集束させた状態にて配列治具２２上を平行移動させるボール分配部２４を設ける。ボール供給部１４に、吸引装置Ａ１６あるいは圧縮空気源１５のいずれかを切換弁１７によって接続させる。吸引装置Ａ１６をボール供給部１４に接続させた状態にて、ボール分配部２４を配列治具２２上に移動させ、微細ボールを配列治具２２のそれぞれの配列孔へ吸引させて保持させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バンプとなる微細ボールを吸着し、吸着した微細ボールをワークへ搭載させる微細ボール搭載装置であって、

複数の吸着孔が形成された吸着治具を有し、吸引手段によって前記吸着孔に前記微細ボールを吸着させる吸着ヘッドと、

前記微細ボールが保持される複数の配列孔が形成された配列治具を有し、該配列治具の配列孔に保持させた微細ボールを前記吸着治具の吸着孔へ供給するボール供給手段と、

前記配列治具上を相対移動してこの配列治具に形成された前記配列孔へ前記微細ボールを保持させるべく分配するボール分配手段とを具備してなり、

該ボール分配手段は、超音波振動を発生させる超音波振動体と、

該超音波振動体に連結されて前記配列治具に沿ってその上方に支持され、前記超音波振動体の振動が伝達されるリングとを有し、

前記超音波振動の振動により前記リング内に同心円状に節を有する定在波を発生させ、この定在波により前記微細ボールをリング内にて同心円状に集束させた状態にて、前記配列治具上を移動して、前記配列孔へ前記微細ボールを分配することを特徴とする微細ボール搭載装置。

【請求項 2】 前記配列治具には、前記配列孔が、前記吸着治具の前記吸着孔と略同一位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の微細ボール搭載装置。

【請求項 3】 前記ボール供給手段には、前記配列孔にて空気を吸引させて前記微細ボールを前記配列孔に吸着させて保持させるボール吸引手段と、前記配列孔にて空気を噴出させて保持されている微細ボールを浮上させるボール浮上手段とを有し、これらボール吸引手段あるいはボール浮上手段のいずれかが選択的に接続されてなり、

前記ボール分配手段による前記微細ボールの分配時には、前記ボール吸引手段が接続され、前記吸着ヘッドによる前記微細ボールの吸着時には、前記ボール浮上手段が接続されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の微細ボール搭載装置。

【請求項 4】 前記配列治具の配列孔は、その上方側が前記微細ボールが一つだけ収納されるボール保持孔部とされていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の微細ボール搭載装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、バンプとなる微細ボールを吸着して、基板やチップ等のワーク上へ搭載させる微細ボール搭載装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、バンプとなる微細ボールを吸着して、基板やチップ等のワークへ搭載させる微細ボール搭載装置として、ワーク上の電極パッドと同一位置となるように吸着孔が設けられた板状の吸着治具のそれぞれの吸着孔に、ワークの少なくとも 1 回分の微細ボール群を吸着させ、この吸着治具に吸着させた微細ボールをワークの電極パッドに接合するものが、特開平 7 - 1 5 3 7 6 5 号公報、特開平 7 - 1 5 3 7 6 6 号公報により開示されている。

10 【0003】 この種の吸着装置には、図 7 に示すように、昇降機構（図示略）によって昇降される吸着ヘッド 11 が設けられており、この吸着ヘッド 11 は、流動化して浮遊させた微細ボール B を真空吸着するための複数の吸着孔 2 a が形成された板状の吸着治具 2 を有している。そして、図 8 に示すように、上記吸着ヘッド 11 を昇降機構によって下降させて、下方に設けられた金属製のストック皿 3 内に入れられた微細ボール B に近づけた状態にて、図示しない吸引装置により吸引すると、吸着治具 2 の吸着孔 2 a に微細ボール B が真空吸着されるようになっている。また、この種の吸着装置の吸着治具 2 に形成された吸着孔 2 a は、極めて小径であるため、吸着孔 2 a から離れると空気の流動が少なく、このため、微細ボール B が入れられたストック皿 3 をパーツフィーダ等の振動発生器 4 によって振動させ、その振動によってストック皿 3 内の微細ボール B を吸着孔 2 a 付近まで飛ばして、その吸着性を高めるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、吸着治具 2 の吸着孔 2 a の配置は図 9 のように口型の場合が多く、従来の方法のように振動発生器 4 によりストック皿 3 を加振して微細ボール B を浮遊させ吸着孔 2 a 付近へ飛ばそうとするとボール浮遊範囲 5 を、吸着孔 2 a の範囲を覆いきる範囲とする必要があり、このため、吸着孔 2 a の数よりかなり多くの微細ボール B をストック皿 3 に貯留させておく必要があった。図 10 のように一枚の吸着治具に複数のパターンが形成されている場合にはより多くの微細ボール B がストック皿 3 に貯留させておく必要があった。このため、微細ボール B をストック皿 3 に供給する回数が頻繁になってしまう。また、微細ボール B はすべての吸着孔 2 a に向け均等な密度で飛ぶわけではないので微細ボール B を余分に吸着してしまう孔や反対に吸着できない孔が生じてしまう恐れがあった。

【0005】 この発明は上記事情に鑑みてなされたもので、微細ボールを搭載させる吸着治具の吸着孔へ、微細ボールを効率よくかつばらつきなく吸着させることができる微細ボール搭載装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、請求項 1 記載の微細ボール搭載装置は、バンプとな

## 3

る微細ボールを吸着し、吸着した微細ボールをワークへ搭載させる微細ボール搭載装置であって、複数の吸着孔が形成された吸着治具を有し、吸引手段によって前記吸着孔に前記微細ボールを吸着させる吸着ヘッドと、前記微細ボールが保持される複数の配列孔が形成された配列治具を有し、該配列治具の配列孔に保持させた微細ボールを前記吸着治具の吸着孔へ供給するボール供給手段と、前記配列治具上を相対移動してこの配列治具に形成された前記配列孔へ前記微細ボールを保持させるべく分配するボール分配手段とを具備してなり、該ボール分配手段は、超音波振動を発生させる超音波振動体と、該超音波振動体に連結されて前記配列治具に沿ってその上方に支持され、前記超音波振動体の振動が伝達されるリングとを有し、前記超音波振動の振動により前記リング内に同心円状に節を有する定在波を発生させ、この定在波により前記微細ボールをリング内にて同心円状に集束させた状態にて、前記配列治具上を移動して、前記配列孔へ前記微細ボールを分配することを特徴としている。つまり、吸着治具の吸着孔へ微細ボールを供給するボール供給手段の配列治具に、超音波振動体に連結させたリング内に定在波を発生させて微細ボールを同心円状に集束させながら配列治具上を移動するボール分配手段によって微細ボールを分配させるものであるので、配列治具の配列孔へ確実に過不足なく微細ボールが保持される。

【0007】請求項2の微細ボール搭載装置は、請求項1記載の微細ボール搭載装置において、前記配列治具に、前記配列孔が、前記吸着治具の前記吸着孔と略同一位置に形成されていることを特徴としている。つまり、吸着治具の吸着孔と略同一位置に配列孔が形成された配列治具の配列孔に微細ボールを保持させて吸着治具へ供給して、吸着治具の吸着孔へ吸着させるものである

ので、微細ボールが最小限の供給量にて吸着治具へ供給される。

【0008】請求項3記載の微細ボール搭載装置は、請求項1または請求項2記載の微細ボール搭載装置において、前記ボール供給手段に、前記配列孔にて空気を吸引させて前記微細ボールを前記配列孔に吸着させて保持させるボール吸引手段と、前記配列孔にて空気を噴出させて保持されている微細ボールを浮上させるボール浮上手段とを有し、これらボール吸引手段あるいはボール浮上手段のいずれかが択一的に接続されてなり、前記ボール分配手段による前記微細ボールの分配時には、前記ボール吸引手段が接続され、前記吸着ヘッドによる前記微細ボールの吸着時には、前記ボール浮上手段が接続されることを特徴としている。つまり、ボール分配手段による微細ボールの分配時に、ボール吸引手段によって配列治具の配列孔が微細ボールを吸引するものである

## 4

ので、吸着治具の吸着孔へ微細ボールが確実に供給されて吸着される。

【0009】請求項4記載の微細ボール搭載装置は、請求項1～3のいずれか1項記載の微細ボール搭載装置において、前記配列治具の配列孔が、その上方側が前記微細ボールが一つだけ収納されるボール保持孔部とされていることを特徴としている。つまり、配列治具の配列孔の上方側が、一つの微細ボールだけ保持されるボール保持孔部とされているので、配列治具の配列孔へ一つずつ微細ボールが保持される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態例を説明する。図1は、本発明による微細ボール搭載装置の実施の形態を示す斜視組立図である。図1中符号11は吸着ヘッド、12は昇降手段、13は移動機構、13aは支持部、13bはアーム、14はボール供給部（ボール供給手段）、15は圧縮空気源（ボール浮上手段）、16は吸引装置A（ボール吸引手段）、17は切換弁、17aはチューブ、18は超音波発振装置、18aは超音波振動体、19はリング、20は移動機構、21は吸引装置B（吸引手段）、21aはチューブ、22は配列治具、23はケース、24はボール分配部（ボール分配手段）である。

【0011】図1において、吸着ヘッド11は、昇降機構12を介して移動機構13に支持されている。この移動機構13は、ベースに固定された支持部13aと、この支持部13aに対して一方向へ移動可能に支持されたアーム13bを有しており、このアーム13bに、前記昇降機構12を有する吸着ヘッド11がアーム13bの移動方向と直交する一方向に移動可能に支持されている。即ち、この移動機構13によって吸着ヘッド11が互いに直交する2方向へ移動されるようになっている。前記吸着ヘッド11にはチューブ21aを介して吸引装置B（吸引手段）21が接続されており、吸着ヘッド11の吸着治具2に形成された吸着孔2aから空気を吸引することが可能となっている。

【0012】ベース上にはボール供給部（ボール供給手段）14が設けられており、このボール供給部14を構成するケース23には、チューブ17aを介して圧縮空気源（ボール浮上手段）15と吸引装置A（ボール吸引手段）16が切換弁17によって選択可能に接続されている。また、ケース23には、図2に示すように、その上面側に、チューブ17aと連通する凹部23aが形成されており、また、その上面側には、配列治具22が設けられている。

【0013】この配列治具22には、表裏に貫通して配列治具22と凹部23aとによって囲われた空間S内と連通する複数の配列孔22aが形成されている。この配列治具22に形成された配列孔22aは、その上方側が、微細ボールBよりも僅かに大径に形成されたボール

保持孔部22a'とされ、下方側が、微細ボールBよりも小径に形成された通気孔部22a''とされている。ボール保持孔部22a'は、その深さ寸法が微細ボールBの直径以上、直径の2倍未満とされている。つまり、このボール保持孔部22a'は、微細ボールBを一つだけ保持することができる大きさとされている。

【0014】そして、前記切換弁17によって、ケース23に圧縮空気源15が接続されると、配列治具22にて空気が噴出され、ケース23に吸引装置A16が接続されると、配列治具22にて空気が吸引されるようになっている。

【0015】さらに、ベース上には、ボール供給部14の側部近傍に、互いに直交する方向へ移動する設置フレーム20a及び支持フレーム20bからなる移動機構20が設けられており、この移動機構20には、設置フレーム20a上の支持フレーム20bを介してボール分配部(ボール分配手段)24が支持されている。このボール分配部24は、超音波発振装置18と、この超音波発振装置18によって超音波振動される超音波振動体18aと、この超音波振動体18aに連結されて前記配列治具22に沿ってその上方に支持されたリング19とを有するもので、移動機構20によってリング19が、ボール供給部14の配列治具22の上方近傍を直交する二方向に平行移動されるようになっている。

【0016】図3により、リング19内の超音波振動の状態を説明する。図3はリング19の平面とリング19の中心断面における超音波の振幅を表している。超音波振動体18aを超音波振動させると、その超音波はリング19の円周方向へ伝搬して、リング19は半径方向に伸び縮みする。リング19の内径を振動周波数と音速により決まる波長λの整数倍となるように設定すると、リング19内に定在波が発生し、振動の節19aが同心円状に現れる。一番外側の同心円の位置はリング19の内面から1/4波長の位置であり、そこから1/2波長の間隔で同心円が現れ、一番内側の円直径は1/2波長となる。

【0017】そして、このようにリング19内に定在波が発生させると、この発生した定在波の節19aの部分に微細ボールBが集束するようになっている。つまり、リング19内には、超音波振動によって微細ボールBが隙間なく同心円状に集束するようになっている。なお、図2に示すように、微細ボールBは、配列治具22上の複数の配列孔22aの形成箇所以外の場所に置かれている。

【0018】次に本発明による微細ボール搭載装置の動作を図により説明する。まず、切換弁17によって吸引装置A16をケース23に接続させ、この吸引装置A16によって配列治具22の配列孔22aから空気を吸引させた状態とする。

【0019】この状態において、超音波発振装置18に

よって超音波振動体18aを超音波振動させると、リング19内に定在波が発生し、この定在波の節19aの部分に微細ボールBが隙間なく同心円状に集束する。

【0020】次いで、図4に示すように、移動機構20によりリング19を移動させると、微細ボールBは、リング19内に集束した状態で配列孔22a上を移動する。このとき配列治具22の配列孔22aでは、空気吸引されていることにより、配列孔22aのボール保持孔部22a'に微細ボールBが入り込む。ここで、前述したように、配列孔22aの形状は1つの孔に微細ボールBが2個以上入らない寸法のボール保持孔部22a'を有する段付き形状になっているため、1つの配列孔22aに複数の微細ボールBが入りかけても超音波によるボール移動により運び去られる。

【0021】上述のように、リング19を配列治具22の上で平行移動させると、図5に示すように、配列治具22の配列孔22aには、それぞれ一つずつ微細ボールBが保持される。なお、図3～図5では、定在波による同心円の節19aが一つの場合を示している。そして、このように、節19aが一つの場合、この節19aは一回の直進動作で、一つの配列孔22a上を2回通過するため、微細ボールBが吸着されていない抜け孔の予防に効果的である。さらに、節19aの数を複数個に設定すれば、抜け孔の予防により有効である。

【0022】微細ボールBが配列治具22の複数の配列孔22aに配列された後、リング19を配列治具22上から外し、移動機構13によってボール供給部14の真上に配置させた吸着ヘッド11を、図6に示すように、昇降機構12により下降させ、配列治具22の近傍に配置させる。この状態において、吸引装置B21によって吸着ヘッド11の吸着治具2に形成された吸着孔2aにて吸引させるとともに、切換弁17により圧縮空気源15をケース23に接続し、配列治具22の配列孔22aから空気を噴射させる。

【0023】このようにすると、配列孔22aから噴射された空気によって、配列孔22aのボール保持孔部22a'に保持されていた微細ボールBが浮上し、吸着治具2の吸着孔2a付近に移動する。

【0024】一方、吸着ヘッド11は吸引装置B21と接続されて、吸着治具2の吸着孔2aから空気を吸引しているので、吸着孔2a付近の微細ボールBが、吸着治具2の吸着孔2aに吸着される。

【0025】このように、上記構造の微細ボール搭載装置によれば、吸着治具2の吸着孔2aへ微細ボールBを供給するボール供給部14の配列治具22に、超音波振動体18aの先端に保持されたリング19内に定在波を発生させて微細ボールBを集束させながら配列治具22上を移動するボール分配部24によって微細ボールBを分配させるものであるため、配列治具22の配列孔22aへ過不足なく確実に微細ボールBを保持させることが

できる。

【0026】また、吸着治具 2 の吸着孔 2 a と略同一位置に配列孔 2 2 a が形成された配列治具 2 2 の配列孔 2 2 a に微細ボール B を保持させて吸着治具 2 へ供給して、吸着治具 2 の吸着孔 2 a へ吸着させるものである。微細ボール B を最小限の供給量にて吸着治具 2 へ供給させることができる。

【0027】しかも、ボール分配部 2 4 による微細ボール B の分配時に、吸引装置 A 1 6 によって配列治具 2 2 の配列孔 2 2 a が微細ボール B を吸引するものである。配列孔 2 2 a へ微細ボール B を確実に保持させることができる。また、吸着治具 2 の吸着孔 2 a への微細ボール B の供給時に、圧縮空気源 1 5 によって配列治具 2 2 の配列孔 2 2 a に保持された微細ボール B を浮上させて吸着治具 2 に供給するものである。吸着治具 2 の吸着孔 2 a へ微細ボール B を確実に供給して吸着させることができる。

【0028】また、配列治具 2 2 の配列孔 2 2 a の上方側が、一つの微細ボール B だけが保持されるボール保持孔部 2 2 a' とされているので、配列治具 2 2 の配列孔 2 2 a へ一つずつ微細ボール B を保持させることができ、吸着治具 2 へ微細ボール B を効率良く供給することができる。

【0029】なお、上記の実施の形態では、超音波振動体 1 8 a に連結されたリング 1 9 を配列治具 2 2 の上で移動させる構造としたが、リング 1 9 を固定してケース 2 3 を移動させることにより、配列治具 2 2 に微細ボール B を搭載させるようにしても良いことは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の微細ボール搭載装置によれば、下記の効果を得ることができる。請求項 1 の微細ボール搭載装置によれば、吸着治具の吸着孔へ微細ボールを供給するボール供給手段の配列治具に、超音波振動体に連結させたリングに超音波振動体の振動を伝達させてその内部に定在波を発生させることにより、リング内に微細ボールを同心円状に集束させ、このリングを配列治具上に移動させて微細ボールを分配させるボール分配手段が設けられているので、配列治具の配列孔へ確実に過不足なく微細ボールを保持させることができる。

【0031】請求項 2 の微細ボール搭載装置によれば、吸着治具の吸着孔と略同一位置に配列孔が形成された配列治具の配列孔に微細ボールを保持させて吸着治具へ供給して、吸着治具の吸着孔へ吸着させるものである。微細ボールを最小限の供給量にて吸着治具へ供給することができる。

【0032】請求項 3 の微細ボール搭載装置によれば、ボール分配手段による微細ボールの分配時に、ボール吸引手段によって配列治具の配列孔が微細ボールを吸引するものである。配列孔へ微細ボールを確実に保持さ

せることができる。また、吸着治具の吸着孔への微細ボールの供給時に、ボール浮上手段によって配列治具の配列孔に保持された微細ボールを浮上させて吸着治具に供給するものである。吸着治具の吸着孔へ微細ボールを確実に供給して吸着させることができる。

【0033】請求項 4 の微細ボール搭載装置によれば、配列治具の配列孔の上方側が、一つの微細ボールだけが保持されるボール保持孔部とされているので、配列治具の配列孔へ一つずつ微細ボールを保持させることができ、吸着治具へ微細ボールを効率良く供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置の構成及び構造を説明する微細ボール搭載装置の斜視図である。

【図 2】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置を構成するボール供給部及びボール分配部を説明するボール分配部及びボール供給部の断面図である。

【図 3】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置を構成するボール分配部にて発生される定在波の状態を説明する定在波の状態説明図である。

【図 4】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置を構成するボール供給部へのボール分配部によるボールの分配動作を説明するボール分配部及びボール供給部の断面図である。

【図 5】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置を構成するボール供給部へのボール分配部によるボールの分配動作を説明するボール分配部及びボール供給部の断面図である。

【図 6】 本発明の実施の形態の微細ボール搭載装置を構成する吸着ヘッドへのボール供給部によるボールの供給動作を説明するボール供給部及び吸着ヘッドの断面図である。

【図 7】 従来の微細ボール搭載装置による吸着ヘッドへの微細ボールの供給動作を説明する断面図である。

【図 8】 従来の微細ボール搭載装置による吸着ヘッドへの微細ボールの供給動作を説明する断面図である。

【図 9】 微細ボール搭載装置の吸着ヘッドの吸着治具の吸着孔形成パターン及び従来装置における微細ボールの供給範囲を説明する吸着治具の平面図である。

【図 10】 微細ボール搭載装置の吸着ヘッドの他の吸着治具の吸着孔形成パターン及び従来装置における微細ボールの供給範囲を説明する吸着治具の平面図である。

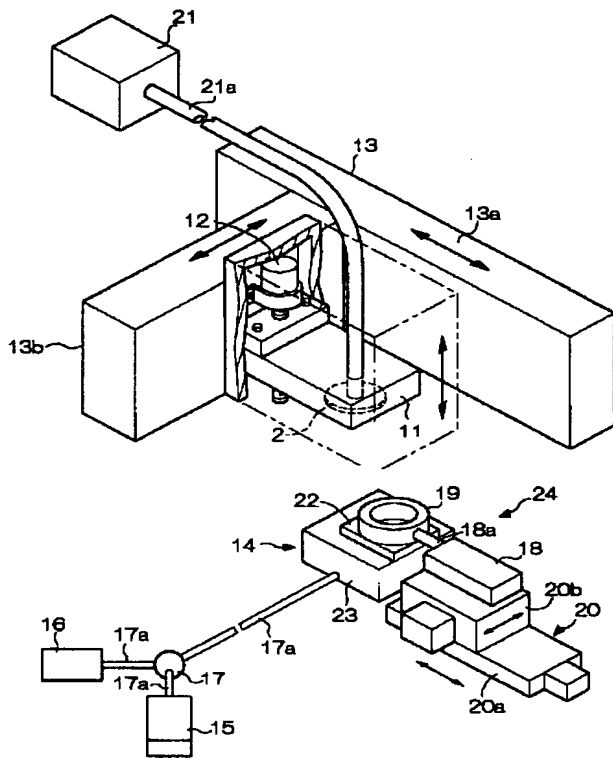
【符号の説明】

2	吸着治具
2 a	吸着孔
1 1	吸着ヘッド
1 4	ボール供給部（ボール供給手段）
1 5	圧縮空気源（ボール浮上手段）
1 6	吸引装置 A（ボール吸引手段）

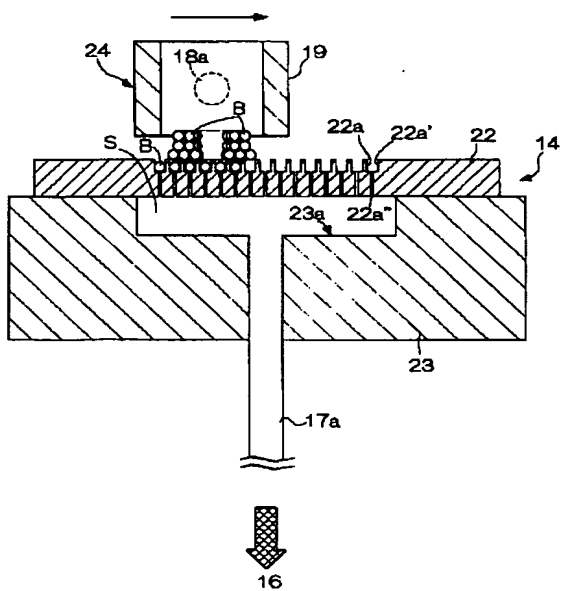
- 17 切換弁  
18 a 超音波振動体  
19 リング  
19 a 定在波の振動の節  
22 配列治具

- 22 a 配列孔  
22 a' ボール保持孔部  
24 ボール分配部 (ボール分配手段)  
B 微細ボール

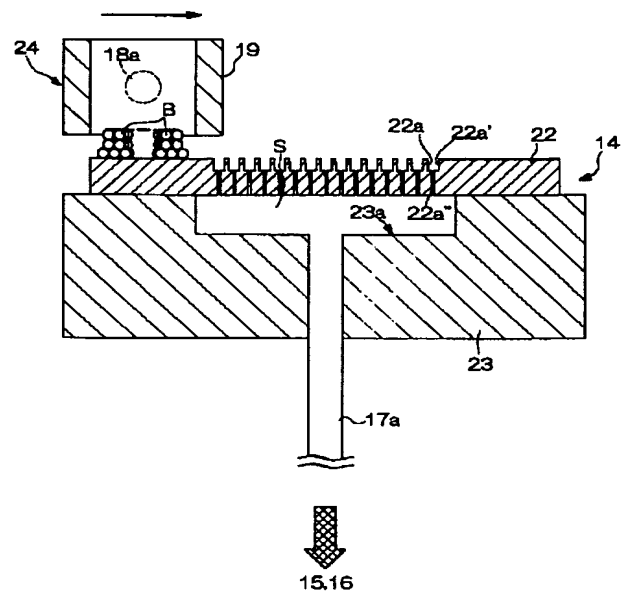
【図 1】



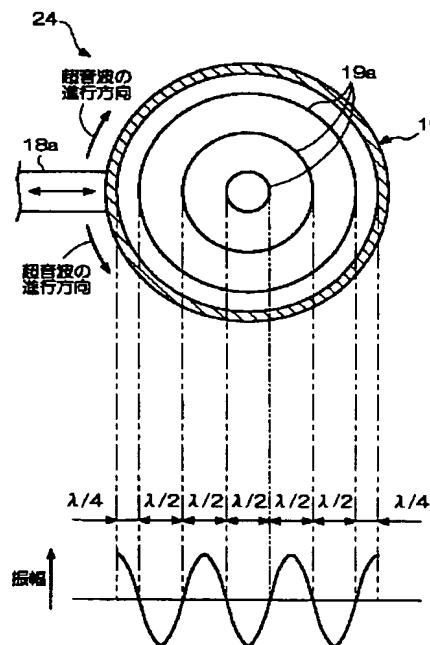
【図 4】



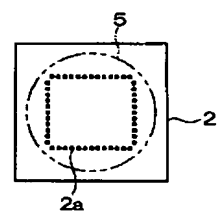
【図 2】



【図 3】



【図 9】





【図 10】

